

Planowanie przepływów materiałowych i poziomu zapasów (cz. 2)

Opisany w pierwszej części artykułu (*Logistyka nr 3/2010, s. 35-36*) proces planowania, jakkolwiek uniwersalny, stworzony został, przede wszystkim, z myślą o przedsiębiorstwach produkcyjnych. W drugiej części artykułu przedstawione zostanie zastosowanie części procesu planowania według standardu APICS w przedsiębiorstwie, które dostarcza na rynek produkty pochodzące głównie od zewnętrznych kontrahentów.

Proces planowania w przedsiębiorstwie dystrybucyjnym

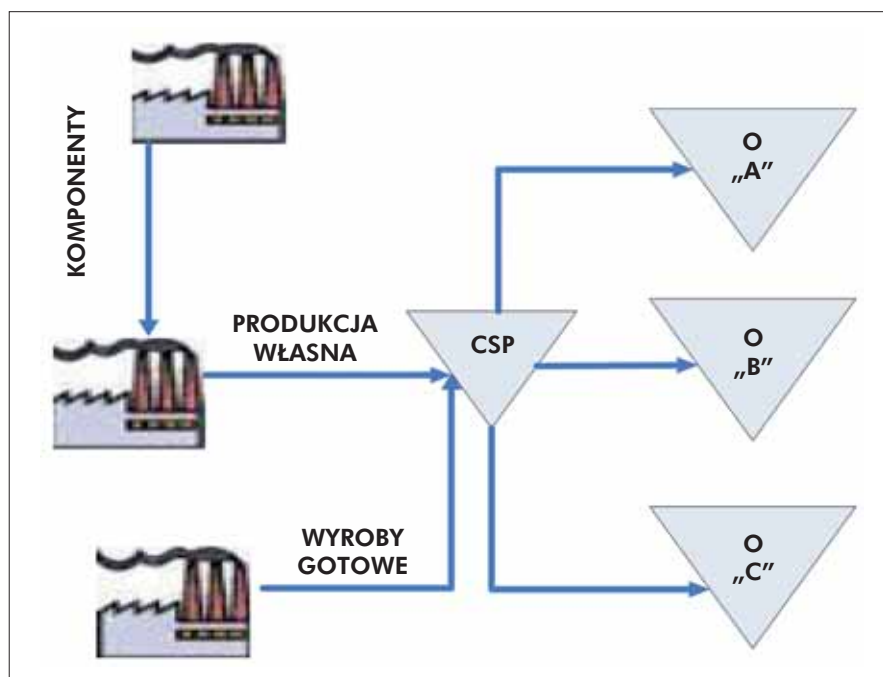
Charakterystyka łańcucha dostaw przedsiębiorstwa. Podstawową działalnością przedsiębiorstwa, którego dotyczy niniejszy artykuł, jest dystrybucja produktów gotowych na rynki europejskie. Specyfika wyrobów i odbiorców wymaga zapewnienia stałej dostępności towaru oraz stosunkowo krótkiego czasu dostawy. Klientem finalnym są bowiem, przede wszystkim sieci handlowe, które oczekują czasu realizacji dostawy nieprzekraczającego 4 – 5 dni. Zapewnienie takiej dostępności produktów możliwe jest dzięki europejskiej sieci regionalnych centrów dystrybucji. Zarządzanie zapasem w tych centrach odbywa się zgodnie z metodą zamawiania opartą na poziomie informacyjnym (*Re-order point*).

Wyroby gotowe oferowane przez przedsiębiorstwo mogą być dostarczane na rynek w dwojaki sposób. Produkty charakteryzujące się stabilnym popytem i małą ilością wspólnych komponentów wytwarzane są przez dostawców zewnętrznych na Dalekim Wschodzie. Produkty o dużej zmienności popytu oraz wyroby dedykowane dla sieci handlowych zamawiane są u zewnętrznych dostawców w opakowaniach industrialnych, a następnie przystosowywane i pakowane zgodnie z zamówieniem danego

klienta. Przyczyną stosowania takiego podziału produktów jest odległość dostawców od rynków zbytu i odmienny charakter popytu. Przedsiębiorstwo jest geograficznie znacznie bliżej klientów niż dostawcy zewnętrzni i przy takim podziale asortymentu może skuteczniej reagować na zmiany popytu.

Schemat łańcucha dostaw przedstawia rysunek 1, gdzie: DC to centrum dystrybucyjne, a CSP – centralny zapas wyrobów gotowych, w którym wyroby nie są jeszcze dostępne dla klienta (*ang. central stock point*).

stępnie plany na wyroby gotowe były agregowane do poziomów rodzin produktów i rynków geograficznych. Na wyższych poziomach zagregowania podejmowane były decyzje menedżerskie zmniejszające lub zwiększające poziom przepływów. Decyzje te musiały być następnie odzwierciedlone na niższych poziomach agregacji. Podejście to znane jest jako *pyramid forecasting*. Opisany powyżej sposób działania wiązał się z dużym nakładem pracy planistów oraz umożliwiał realizację partykularnych interesów poszczególnych menedżerów. Ponadto,



Rys. 1. Schemat łańcucha dostaw. Źródło: opracowanie własne.

Zanim wdrożono proces planowania, zgodny z standardami APICS, przedsiębiorstwo planowało swoje przepływy materiałowe w następujący sposób: na podstawie informacji od organizacji handlowych przygotowywano plany dostaw na kolejne 12 miesięcy w cyklu miesięcznym dla każdego gotowego produktu. Na-

proces planowania rozpoczął się od planowania niższego poziomu przez wielu planistów, co powodowało brak spójności planowania oraz nierównomierny poziom zapasu w obrębie rodzin produktowych. Wobec tego zdecydowano się na odwrócenie cyklu planowania tak, aby można było wyjść od celów biznesowych

¹ B. Solecki – CPIM, Wydział Informatyki i Zarządzania, Politechnika Poznańska; R. Śliwka – CPIM, Katedra Logistyki Międzynarodowej, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu (*przyp. red.*).

organizacji i skutecznie pogodzić plan zakupów i produkcji z planem sprzedaży. Zadanie to wymagało od organizacji opracowania następujących elementów planowania:

- stworzenie wspólnego modelu planowania sprzedaży i trendów popytu
- stworzenie wspólnego modelu planowania produkcji (własnej oraz zewnętrznej)
- stworzenie łatwego w obsłudze modelu wyznaczania poziomu zapasów
- ustalenie cyklu planowania, który łączyłby powyższe elementy.

Cykl planowania. Przebudowę procesu planowania rozpoczęto od zdefiniowania cyklu planowania. Wspólnie z przedstawicielami organizacji sprzedażowych i produkcyjnych opracowano sposób pracy przedstawiony na rysunku 2. Zdecydowano również, że zmianie nie ulegnie horyzont planistyczny ani częstotliwość planowania.



Rys. 2. Schemat cyklu planowania.
Źródło: opracowanie własne.

Uzgodniony sposób planowania wymagał stworzenia narzędzi wspierających zarówno planowanie sprzedaży, jak i planowanie zakupów oraz produkcji. Problem planowania sprzedaży rozwiązano wykorzystując oprogramowania SAP APO. Dla poszczególnych rodzin produktów wybrano modele prognozowania najlepiej odzwierciedlające charakter ich sprzedaży. Zagadnienia planowania zakupów i produkcji oraz wyznaczania poziomu zapasów rozwiązano z wykorzysta-

niem arkusza kalkulacyjnego MS Excel. Sposób planowania oraz funkcjonowanie opracowanego narzędzia opisano w kolejnym rozdziale.

Narzędzie do planowania produkcji i zapasów

Informacje wejściowe. Do korzystania z narzędzia stworzonego w arkuszu kalkulacyjnym konieczne jest wprowadzenie szeregu informacji i parametrów. Informacje te uzupełniane są przez logistyków odpowiedzialnych za dane grupy produktowe. Można je podzielić na 3 grupy:

- parametry łańcucha dostaw niezależne od planisty:
 - czas produkcji i dostawy do centrum dystrybucji (*ang. Total replenishment leadtime*) – parametr istotny z punktu widzenia określenia zamrożonego okresu prognozy
 - średnie ilości paletowe dla rodziny produktów
- parametry zależne od planisty:
 - docelowy poziom zapasu w centrach dystrybucji w relacji do poziomu sprzedaży (wskaźnik pokrycia)
 - docelowy poziom zapasu komponentów
 - udział produkcji własnej w realizacji założonego planu sprzedaży
- prognozy popytu
 - całkowity poziom sprzedaży danej grupy produktowej w danym miesiącu
 - wskaźniki sezonowości
 - podział sprzedaży na poszczególne centra dystrybucji.

Należy dodać, że parametry określające poziom zapasu wyrobów gotowych i komponentów wyrażane są w postaci wskaźników pokrycia i są rozumiane jako wielkość zapasu odpowiadająca n tygodniom planowanej sprzedaży. Dane dotyczące prognozowanego popytu są natomiast generowane przez SAP APO i następnie raportowane przy pomocy narzędzia Business Warehouse.

Tabelaryczna prezentacja wyników. Tabela arkusza kalkulacyjnego służąca do planowania przepływów materiałowych zawiera informacje na temat poziomu zapasu (na początku i na końcu okresu), poziomu dostaw, wysyłek (sprzedaży). Horyzont planowania wynosi 12 miesięcy i podzielony jest na miesięczne jednostki terminowania. Istnieją 2 główne okresy planowania:

- okres zamrożony, zdeterminowany przez skumulowany czas produkcji i dostawy
 - okres wolny (planistyczny), w którym ma miejsce właściwe planowanie.
- Ponadto narzędzie jest podzielone na dwie części, reprezentujące zakupy od dostawców zewnętrznych oraz produkcję własną.

W tabeli 1 przedstawiony jest przykład zintegrowanej prognozy dla grupy produktów posiadających następujące parametry:

- czas produkcji i dostawy (stanowiący okres zamrożony): 2 miesiące
- docelowy poziom zapasu w centrach dystrybucji: 1 miesiąc sprzedaży
- poziom produkcji własnej: 20%
- docelowy poziom zapasu komponentów: 0,5 miesiąca sprzedaży wyrobu gotowego.

Tab. 1. Zintegrowana prognoza – prezentacja wyników.

Produkty gotowe	Miesiąc "n"	Miesiąc "n+1"	Miesiąc "n+2"	Miesiąc "n+3"	Miesiąc "n+4"	Miesiąc "n+5"
Zapas otwarcia	100	90	100	110	75	75
Sprzedaż	50	40	70	80	60	50
Przyjęcia od dostawców	30	50	64	36	48	40
Przyjęcia z produkcji własnej	10	0	16	9	12	10
Docelowy poziom przyjęć			80	45	60	50
Docelowy poziom zapasu			110	75	75	75
Zapas zamknięcia	90	100	110	75	75	75

Komponenty	Miesiąc "n"	Miesiąc "n+1"	Miesiąc "n+2"	Miesiąc "n+3"	Miesiąc "n+4"	Miesiąc "n+5"
Zapas otwarcia	20	15	20	55	46	38
Przyjęcia komponentów	5	5	51	0	4	10
Poziom produkcji	10	0	16	9	12	10
Docelowy poziom zapasu			55	38	38	38
Zapas zamknięcia	15	20	55	46	38	38

Algorytm obliczeń. Narzędzie arkusza kalkulacyjnego opiera się na prostych operacjach matematycznych i logicznych. Rysunek 3 przedstawia schemat kalkulacji.

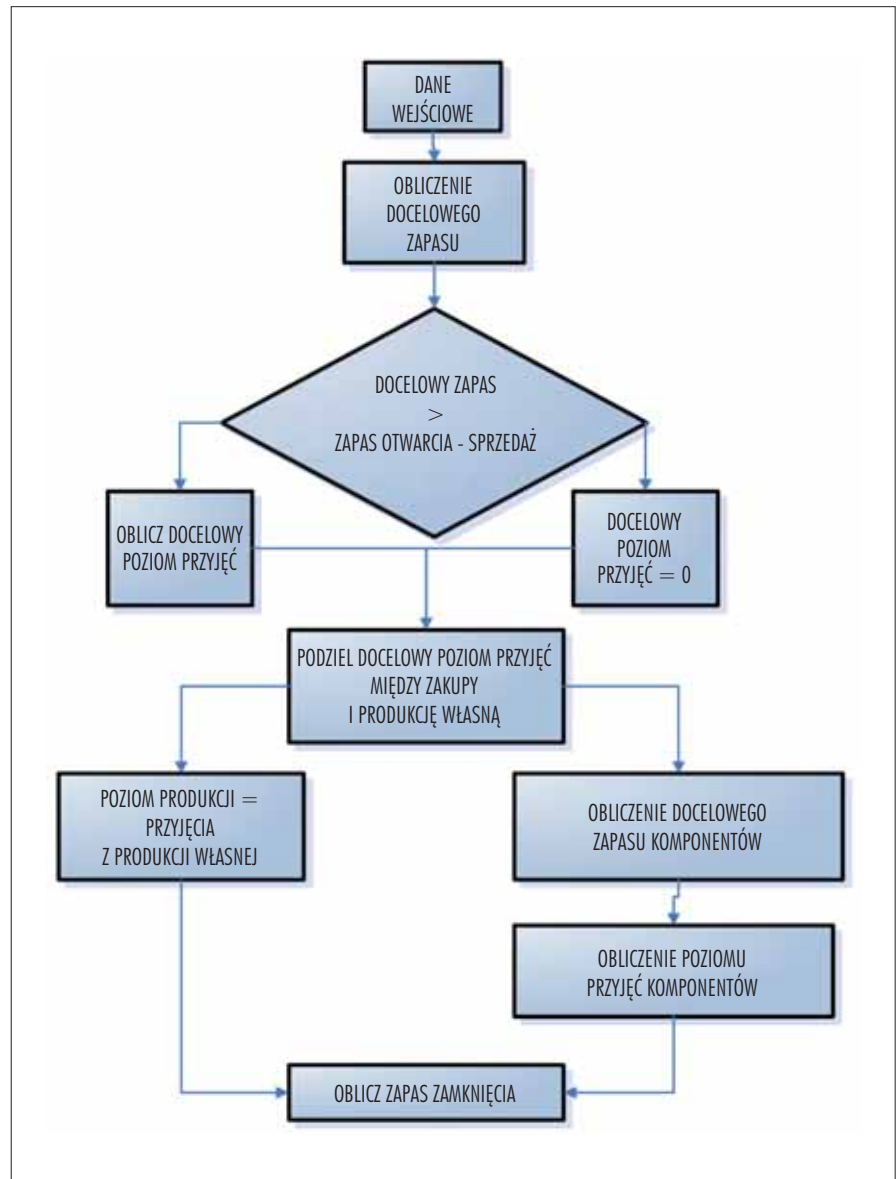
Dodatkowe funkcjonalności. Przedstawione powyżej narzędzie, po wdrożeniu, zostało wzbogacone o dodatkowe funkcjonalności takie jak:

- prezentacja wyników w różnych jednostkach miary (palety, m³, wartościowo), pozwalająca na przygotowywanie prognoz na zasoby dystrybucyjne między innymi powierzchnie magazynowe, transport
- prognoza poziomu zapasu z podziałem na poszczególne centra dystrybucji
- prognoza wykorzystania jednostek transportu na poszczególnych odcinkach.

Podsumowanie

Wykorzystanie w przedsiębiorstwach arkusza kalkulacyjnego MS Excel jako narzędzia służącego do planowania jest najczęściej próbą obejścia niedoskonałości i niedopasowania systemów ERP do rzeczywistych obiegów dóbr i informacji. Problem taki ma miejsce szczególnie w organizacjach, gdzie łańcuch dostaw jest wielowątkowy i dynamiczny w czasie. Mimo, że systemy informatyczne wspomagające planowanie posiadają najczęściej wbudowane rozwiązania, ich dostosowanie do warunków danego przedsiębiorstwa jest drogie, czasochłonne i problematyczne. W takich sytuacjach stosowanie arkuszy kalkulacyjnych pozwala na „skrojenie” rozwiązań pod indywidualne potrzeby i umożliwia funkcję reakcję na zmiany w sposobie funkcjonowania łańcucha dostaw.

Systemy ERP posiadają jednak przewagę w postaci danych aktualizowanych w czasie rzeczywistym, interfejsów z systemami innych organizacji oraz dodatkowych funkcjonalności, takich, jak łatwe ra-



Rys. 3. Algorytm obliczeń.

portowanie i zestawianie wyników. Ich używanie wymaga od użytkownika końcowego mniejszego doświadczenia, niż praca z zaawansowanymi arkuszami kalkulacyjnymi i wiąże się z mniejszą pracochłonnością.

Przedstawiony w artykule model planowania jest próbą odzwierciedlenia

teoretycznych metod planowania w realiach przedsiębiorstwa dystrybucyjnego. Implementacja tego modelu w warunkach rynkowych potwierdza, że możliwa jest efektywna i spójna współpraca narzędzi systemów ERP z narzędziami stworzonymi w arkuszach kalkulacyjnych.